

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-185763

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/28

H01L 23/48

(21)Application number : 11-369374

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRONIC ENGINEERING CORP
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 27.12.1999

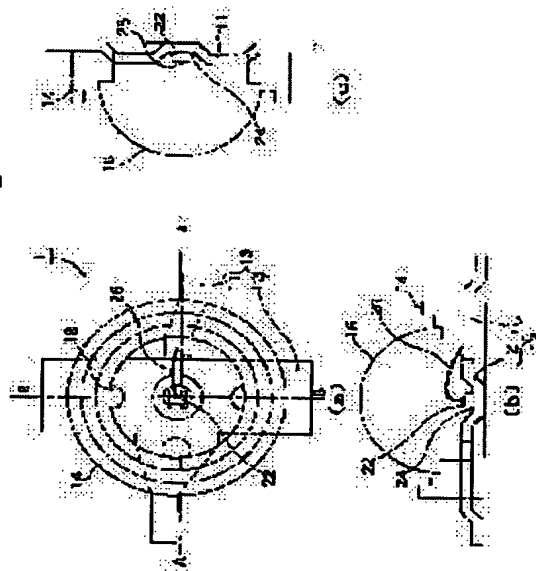
(72)Inventor : UCHIHARA TSUKASA
TAMURA HIDEO
SUGIZAKI MASAYUKI

(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR PACKAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical semiconductor package of a lead frame type which realizes low thermal resistance.

SOLUTION: This optical semiconductor package 1 is provided with a lead frame 13, a translucent member 16 and a light shielding resin molded member 14. The lead frame 13 consists of a metal segment 11 which mounts an optical semiconductor element 22 on a mounting region of a main surface and is electrically connected with the optical semiconductor element 22 through conductive adhesive agent 24, and a metal segment 12 electrically connected with the optical semiconductor element 22 through a metal wire 26. The light transmitting member 16 is formed of translucent resin and arranged so as to cover the optical semiconductor element 22. The light shielding resin molded member 14 is formed of light shielding resin, and has a bottom part retaining an inner lead part of the lead frame 13 and a side part retaining the translucent member 16. In the metal segment 12, a back region corresponding to the mounting region mounting the optical semiconductor element 22 is exposed outside penetrating a bottom part of the light shielding resin molded member 14 and made a first heat dissipating region.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.01.2007

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection] 2007-005929[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection] 26.02.2007

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-185763

(P2001-185763A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 4 M 1 0 9
23/28		23/28	D 5 F 0 4 1
23/48		23/48	Y

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-369374

(22) 出願日 平成11年12月27日(1999. 12. 27)

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 内 原 士

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝マイクロエレクトロニクスセン
ター内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

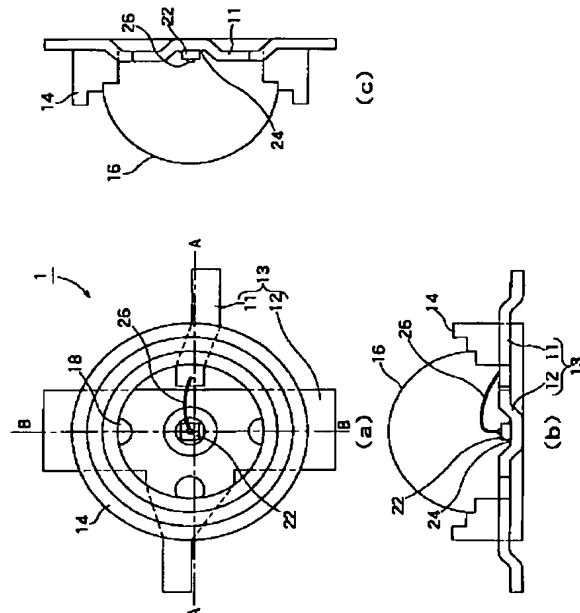
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体パッケージ

(57) 【要約】

【課題】 低熱抵抗を実現するリードフレームタイプの光半導体パッケージを提供する。

【解決手段】 主面の実装領域に光半導体素子22を載置するとともに導電性接着剤24により光半導体素子22と電気的に接続された金属片11と、金属ワイヤ26により光半導体素子22と電気的に接続された金属片12でなるリードフレーム13と、透光性樹脂により形成され、光半導体素子22を覆うように配設された透光性部材16と、遮光性樹脂により形成され、リードフレーム13のインナーリード部を支持する底部と透光性部材16を支持する側部とを有する遮光性樹脂成型体14とを備えた光半導体パッケージ1において、金属片12について、光半導体素子22を搭載する実装領域に対応する裏面領域を遮光性樹脂成型体14の底部を貫通して外部に露出させて第1の放熱領域とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光半導体素子と、

前記光半導体素子を主面に実装するリードフレームと、透光性樹脂により成型され、前記光半導体素子を覆うように配設された第1の樹脂成型体と、遮光性樹脂により成型され、前記リードフレームのインナーリード部を支持する底部と、前記第1の樹脂成型体を支持する側部とを有する第2の樹脂成型体と、を備え、前記リードフレームは、前記主面に対向する裏面のうち前記光半導体素子の実装領域に対応する領域が前記第2の樹脂成型体の底部を貫通して外部に露出するように形成されて第1の放熱領域をなし、アウトリード部が第2の放熱領域をなす光半導体パッケージ。

【請求項2】前記リードフレームは、

前記光半導体素子を搭載するとともにこの光半導体素子の第1の端子と接続された第1の金属部と、前記光半導体素子の第2の端子と金属ワイヤにより接続された第2の金属部と、を有し、前記第1の金属部は、前記実装領域から互いに異なる方向で外部へ延在するように形成され、そのアウトリード部が複数の前記第2の放熱領域をなすことを特徴とする請求項1に記載の光半導体パッケージ。

【請求項3】前記第1の金属部は、主面に前記光半導体素子を搭載し底面が前記第1の樹脂成型体の底面から突出するように配設される金属ブロックを含むことを特徴とする請求項1に記載の光半導体パッケージ。

【請求項4】前記第1の樹脂成型体は、前記光半導体素子の光軸上で光学指向性が得られるレンズ形状で予め成型され、前記透光性樹脂により前記光半導体素子を覆って形成される第3の樹脂成型体を介して前記リードフレームおよび前記第2の樹脂成型体に固着されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の光半導体パッケージ。

【請求項5】前記第1の樹脂成型体は、前記透光性樹脂により前記光半導体素子の光軸上で光学指向性が得られるレンズ形状をなすように鋳型を用いて成型されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の光半導体パッケージ。

【請求項6】前記リードフレームは、インナーリード部に形成され、側面が中心に向うにつれて低くなって光を反射させる傾斜面をなし、底面が前記実装領域となる凹部を有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の光半導体パッケージ。

【請求項7】前記第2の樹脂成型体は、前記第1の樹脂成型体との接合面において光を反射させる傾斜面を側部に有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の光半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光半導体パッケージに関し、特に、低熱抵抗を実現する光半導体パッケージの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術による光半導体パッケージについて図面を参照しながら説明する。

【0003】図3(a)は、従来の光半導体パッケージの一例を示す正面図であり、また、同図(b)は、(a)における破線内の領域の拡大図である。

【0004】同図に示す光半導体パッケージ50は、2つの金属片51、52でなるリードフレーム53と、導電性接着剤54を介してリードフレーム53上に固着された光半導体素子22と、樹脂封止体56とを備える。

【0005】光半導体素子22は、図3(b)に示すように、カソードが導電性接着剤54によりリードフレームの金属片51に電気的に接続され、また、アノードが金属ワイヤ26を介してリードフレーム53の金属片52に電気的に接続されている。

【0006】図3に示すような従来の光半導体パッケージにおいて、通電により入力電流に比例して光半導体素子22が発熱する。発生した熱は、導電性接着剤54に伝導した後リードフレーム53に伝導し、その後外気に放出される。熱の一部は、封止樹脂56を経由して外気に放出されるが、リードフレーム53は、一般に熱伝導性が非常に良好な金属で形成されるため、大部分の熱は、リードフレーム53を通じて放出される。

【0007】光半導体素子の特性は、熱による温度上昇で劣化し、この結果、光の取出し効率が低下する。従来、放熱性を向上させ、パッケージの熱抵抗を低減してこのような問題に対処するため、リードフレームタイプのパッケージについては、以下の方法が採用されてきた。

【0008】即ち、第1の方法としてリードフレームの幅を太くする方法や、第2の方法として導電性接着剤について熱伝導性が良好なものを選択する方法、第3の方法としてパッケージ全体の容量を増加させる方法、などが用いられた。

【0009】また、リードフレームタイプではなく、パッケージの熱抵抗が低いステムタイプなどを用いる場合もあった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体素子は、一般的に、より一層の軽薄短小化が求められている。この一方、上述した第1および第3の方法によれば、パッケージの容積が大きくなってしまふ。第2の方法によれば、パッケージの容積に影響を与えることはないが、大幅な効果は期待できない。また、ステムタイプのパッケージでは、部品の単価が高いことに加え、多数の部品を組立てなければならぬため、大量生産には不向きである。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、低熱抵抗を実現するリードフレームタイプの光半導体パッケージを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下の手段により上記課題の解決を図る。

【0013】即ち、本発明によれば、光半導体素子と、金属により形成されこの光半導体素子を主面に実装するリードフレームと、透光性樹脂により形成され上記光半導体素子を覆うように配設される第1の樹脂成型体と、遮光性樹脂により形成され上記リードフレームのインナーリード部を支持する底部と上記第1の樹脂成型体を支持する側部とを有する第2の樹脂成型体と、を備え、上記リードフレームは、上記主面对向する裏面のうち上記光半導体素子の実装領域に対応する領域が上記第2の樹脂成型体の底部を貫通して外部に露出するように形成されて第1の放熱領域をなし、アウトリード部が第2の放熱領域をなす光半導体パッケージが提供される。

【0014】上記リードフレームの裏面のうち、光半導体素子の実装領域に対応する領域が上記第2の樹脂成型体の底部を貫通して外部に露出する第1の放熱領域をなすので、上記リードフレームのアウトリード部と上記第1の樹脂成型体の表面領域に加え、光半導体素子で発生した熱を熱源に最も近い領域から外部に放出することができる。これにより、熱抵抗が大幅に低い光半導体パッケージが提供される。

【0015】また、上記第1の樹脂成型体と上記第2の樹脂成型体は、ともに樹脂により形成されるので、相互の固着面は、優れた密着性を有する。これにより、外部からの水分や不純物の進入を確実に防止することができる。

【0016】上記リードフレームは、上記光半導体素子を搭載するとともにこの光半導体素子の第1の端子と接続された第1の金属部と、上記光半導体素子の第2の端子と金属ワイヤにより接続された第2の金属部と、を有し、上記第1の金属部は、上記実装領域から互いに異なる方向で外部へ延在するように形成され、そのアウトリード部が複数の上記第2の放熱領域をなすと良い。

【0017】上記第1の金属部のアウトリード部が複数の上記第2の放熱領域をなすので、上記第2の放熱領域の表面積が大きくなる。この結果、上記実装領域で発生しインナーリード部を介して伝導する熱が効率良く外部へ放出される。これにより、熱抵抗がさらに低減することができる。

【0018】また、上記第1の金属部は、主面上に上記光半導体素子を搭載し底面が上記第1の樹脂成型体の底面から突出するように配設される金属ブロックを含むものでも良い。

【0019】上記金属ブロックの底面が上記第1の樹脂成型体の底面から突出するので、光半導体素子で発生し

た熱をさらに効率よく放出できるとともに、パッケージを基板に実装した場合に、上記金属ブロックの底面以外の領域と基板との間に間隙が形成される。これにより、この間隙内の空間を介して熱がさらに高効率で放出される。

【0020】上記第1の樹脂成型体は、上記光半導体素子の光軸上で光学指向性が得られるレンズ形状で予め形成され、上記透光性樹脂により上記光半導体素子を覆って形成される第3の樹脂成型体を介して上記リードフレームおよび上記第2の樹脂成型体に固着されることが好ましい。

【0021】また、上記第1の樹脂成型体は、上記透光性樹脂により上記光半導体素子の光軸上で光学指向性が得られるレンズ形状をなすように鑄型を用いて一体的に形成されるものでも良い。

【0022】上記リードフレームは、インナーリード部に形成されその側面が中心に向うにつれて低くなって光を反射させる傾斜面をなしその底面が上記実装領域となる凹部を有することが望ましい。これにより、上記光半導体素子の光軸から外れた光を反射させて光軸と平行な軌道を通過させることができる。

【0023】また、上記第2の樹脂成型体についても、上記第1の樹脂成型体との接合面において光を反射させる傾斜面を側部に有することが望ましい。これによっても、上記光半導体素子の光軸から外れ、上記第1または第2の樹脂成型体を経由して到達した光を反射させて光軸と平行な軌道を通過させることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態のいくつかについて図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面において図3と同一の部分には同一の参照番号を付してその説明を適宜省略する。

【0025】(1) 第1の実施の形態

まず、本発明にかかる光半導体パッケージの第1の実施の形態について図1を参照しながら説明する。同図に示すように、本実施形態の特徴は、光半導体素子により発生した熱を水平方向と底面方向に放出するリードフレーム13と、このリードフレーム13を保持するとともに透光性部材16を支持する遮光性樹脂成型体14とを備える点にある。

【0026】図1は、本実施形態の光半導体パッケージ1を示す説明図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A切断面における断面図、(c)は(a)のB-B切断面における断面図を示す。

【0027】図1に示す光半導体パッケージ1は、リードフレーム13と、光半導体素子22と、遮光性樹脂成型体14と、透光性樹脂成型体16とを備えている。

【0028】リードフレーム13は、図1(a)に示すように、第1の金属部である金属片12と、第2の金属部である金属片11で構成される。金属片12は、イン

ナーリード部と、このインナリード部から紙面において上下方向と左方向に延在するアウトリード部とを有する略T字型の形状で形成される。金属片12のインナリード部とアウトリード部の境界領域には、後述する透光性樹脂成型体と透光性樹脂成型体との間の密着性を高めるためのアンカーホール18が設けられている。また、金属片11は、インナリード部の先端が金属片12に所定距離だけ隔てられて紙面右方向に延在するように配置された略ストライプ形状で形成される。これらの金属片11、12は、いずれもプレス加工または鋳造により形成することができ、各金属片11、12のアウトリード部は、第2の放熱領域をなす。

【0029】また、同図(a)および(b)に示すように、金属片12は、インナリード部中央の素子実装領域とアウトリード部の各端部とを除く領域がパッケージの底面よりも高くなるように、垂直方向に曲折げられて形成される。このような形状により、金属片12の素子実装領域とアウトリード部の各端部は、それぞれの底面において光半導体パッケージ1が実装される図示しない基板の主面に接触し、また、これ以外の領域は、基板上の配線から絶縁状態となる。

【0030】光半導体素子22は、金属片12の実装領域上に載置され、導電性接着剤24により金属片12の主面に固着される。導電性接着剤24の材料としては、後述する透光性樹脂成型体14の耐熱性を考慮すると、Ag(銀)ペーストが好ましい。光半導体素子22は、本実施形態においてはLED(Light Emitting Diode)であり、端子の一つ、例えばカソードが金属片12に電気的に接続される。

【0031】また、光半導体素子22は、他の端子、例えばアノードが金属ワイヤ26を介して金属片11に電気的に接続される。

【0032】透光性樹脂成型体14は、本実施形態において第2の樹脂成型体を構成し、透光性樹脂により底部と円筒状の側部とが一体的に形成されている。これにより、リードフレーム13をなす金属片11、12は、アウトリード部とインナリード部との境界領域において透光性樹脂成型体14の側部により保持され、また、インナリード部は、金属片12の素子実装領域を除いて透光性樹脂成型体14の底部主面により支持される。また、透光性樹脂成型体14の側部上面は、中心点に近づくに従い高さが減減する複数の段部をなす形状を有するように形成される。透光性樹脂成型体14の上述した形状は、所定の鋳型にリードフレーム13を主面が下面となるようにセットし、この鋳型内に透光性樹脂を流し込むことにより容易に形成することができる。

【0033】透光性樹脂成型体16は、本実施形態において第1の樹脂成型体を構成し、LEDの光軸上で光学的指向性が得られるレンズ形状を有するように成型される。透光性樹脂成型体16は、本実施形態において、所

望のレンズ形状に応じて成型された鋳型を透光性樹脂成型体14の側部上面の所定の段部に載置して透光性樹脂を流し込むことにより成型される。上述したように、金属片11には、アンカーホール18が設けられているので、これを介して透光性樹脂16が透光性樹脂成型体14と接着されることにより、透光性樹脂成型体16が透光性樹脂成型体14と強く固着する。透光性樹脂の材料としては、屈折率がレンズそのものに近い樹脂、例えばゲル状のシリコン透明樹脂を用いる。

【0034】なお、透光性樹脂成型体16の成型は、上記方法に限ることなく、例えば、LEDとの間で光学特性が調整された半球体を予め透光性樹脂により形成しておき、この半球体の材料と同一の透光性樹脂をLEDを覆うように半球体の底面に対応する高さまで流し込み、その上に予め形成された半球体を載置して固着させても良い。また、透光性樹脂により一体的に固着させることなく、例えば乾燥窒素(N₂)を充填して半球体のみを透光性樹脂成型体14の側部上面の対応する段部に固着させても良い。

【0035】本実施形態の光半導体パッケージ1によれば、リードフレーム13のインナリード部における素子形成領域裏面側がパッケージの外部に露出して第1の放熱領域を構成し、さらに、リードフレーム13のアウトリード部においてパッケージの外部へ延在する第2の放熱領域を4つ備えるので、従来のパッケージと比較して熱抵抗を大幅に低減することができる。また、透光性樹脂成型体14が基台となってリードフレーム13を保持するとともに、透光性樹脂成型体14が透光性樹脂成型体16と固着されてこれを支持するので、接着性に優れ、外部から水分や汚染物質が進入することを確実に防止することができる。また、透光性樹脂成型体14の側部上面に複数の段部を設けるので、透光性樹脂成型体16とLED22との距離を容易に調整することができる。さらに、リードフレーム13の裏面うち、放熱に直接寄与しない領域は、透光性樹脂成型体16の底面から所定距離だけ離隔するように形成されるので、基板への実装にあたり基板上配線の設計の自由度を妨げることもない。

【0036】(2)第2の実施の形態

次に、本発明にかかる光半導体パッケージの第2の実施の形態について図2を参照しながら説明する。

【0037】図2は、本実施形態の光半導体パッケージ2の説明図であり、(a)はその平面図であり、また、(2)は(a)のC-C切断面における断面図である。

【0038】図1に示す光半導体パッケージ1との対比において、図2に示す光半導体パッケージ2の特徴は、リードフレーム34の構造にある。

【0039】即ち、本実施形態の光半導体パッケージ2は、図1に示す金属片12の代りに、金属ブロック33と金属片32とを備えている。金属ブロック33は、半

径の異なる同心円の２つの円板を積載したような形状で一体形成され、頂部の円板部分には側面が中心に向って低くなる傾斜面Ｓ１をなすように切欠きが設けられ、その底面にＬＥＤ２２が載置される。ＬＥＤ２２は、導電性接着剤２４により切欠きの底面に固着されて金属ブロック３３と電気的に接続される。また、金属ブロック３３の底部は、頂部よりも半径が大きい円板形状を有し、その半径は、本実施形態において透光性樹脂成型体１６と略同一である。さらに、遮光性樹脂成型体３６は、その底面から金属ブロック３３の底部が突出するように形成される。このような形状により、金属ブロック３３が底面において図示しない基板上の配線に接続されるとともに、金属ブロック３３の大きな底面積および、遮光性樹脂成型体３６の実装領域に対応する領域を除く底面と基板との間の間隙により、ＬＥＤ２２で発生した熱が効率よく放出される。

【００４０】また、金属ブロック３３の頂部の切欠きに形成された傾斜面Ｓ１により、ＬＥＤ２２の光軸から外れた光が反射して透光性樹脂成型体１６に入射し、光軸にはほぼ平行な軌道で外部へ放射される。

【００４１】さらに、遮光性樹脂成型体３６の側部は、図２（ｂ）に示すように、内側が中心に向って低くなる傾斜形状を有し、その表面Ｓ２には、反射材が塗布されて白い光沢面となっている。従って、この傾斜面Ｓ２によっても、光軸から外れた光が反射し、透光性樹脂成型体１６を介して光軸に平行な軌道で放射される。

【００４２】なお、本実施形態においては、ＬＥＤ２２のカソードが金属ブロック３３を介して基板上配線に接続される構成としたが、これに限ることなく、実装される基板の設計に応じて、例えば同図の破線に示すように、金属ブロック３３の頂部周辺領域と金属片３２の先

端部とを金属ワイヤ２７にて接続し、金属片３２のパッケージ外側の端部により基板上配線と接続しても勿論良い。

【００４３】

【発明の効果】以上詳述したとおり、本発明は、以下の効果を奏する。

【００４４】即ち、本発明によれば、リードフレームが遮光性樹脂成型体により保持され、その主面に対向する裏面のうち光半導体素子実装領域に対応する領域が上記遮光性樹脂成型体の底部から露出して第１の放熱領域をなすので、上記光半導体素子で発生する熱が高い効率で外部に放出される。これにより、熱抵抗が大幅に低減された光半導体パッケージが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明にかかる光半導体パッケージの第１の実施の形態の説明図である。

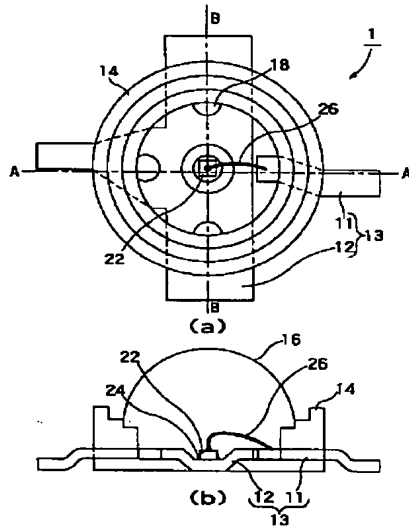
【図２】本発明にかかる光半導体パッケージの第２の実施の形態の説明図である。

【図３】従来の技術による光半導体パッケージの一例を示す正面図および拡大図である。

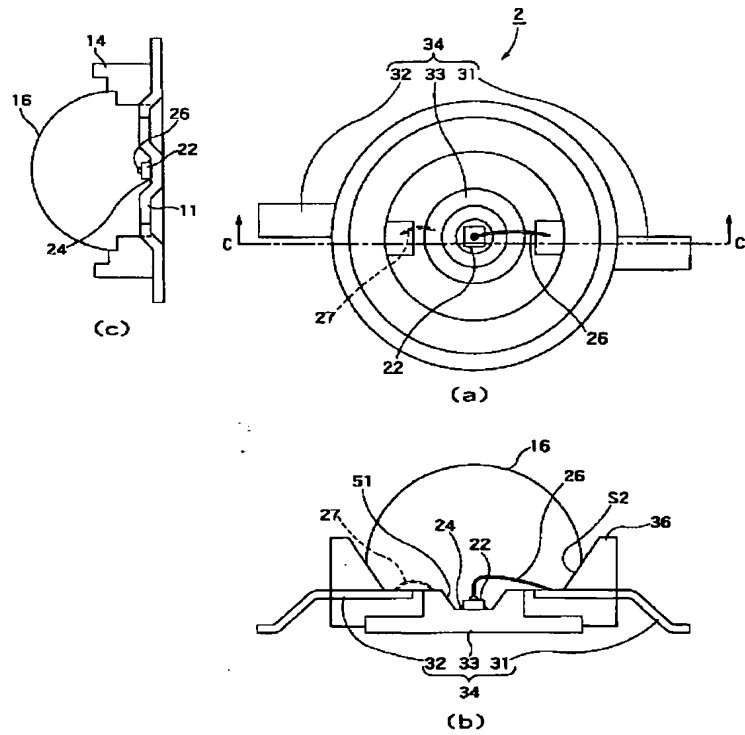
【符号の説明】

- １，２ 光半導体パッケージ
- １１，１２，３１，３２ 金属片
- １３，３４ リードフレーム
- １４，３６ 遮光性樹脂成型体（第１の樹脂成型体）
- １６ 透光性樹脂成型体（第２の樹脂成型体）
- ２２ 光半導体素子（ＬＥＤ）
- ２４ 導電性接着剤
- ２６，２７ 金属ワイヤ
- Ｓ１，Ｓ２ 傾斜面

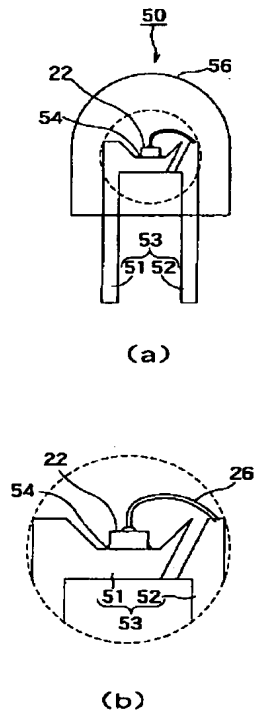
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 田 村 英 男
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝マイクロエレクトロニクスセン
ター内

(72)発明者 杉 崎 雅 之
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内
Fターム(参考) 4M109 AA01 BA02 CA21 DA04 DA07
DB04 EC06 EC11 EC12 EE05
EE12 EE13 GA01 GA05
5F041 AA33 DA02 DA12 DA17 DA25
DA45 DA57 EE24